

# ESTUDIO NUMÉRICO DEL EFECTO DE LAS BATEAS MEJILLONERAS EN LA PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

G. Castro<sup>1</sup>, G. Diaz-Hernandez<sup>2</sup>, J. Sopelana<sup>3</sup>,

1. Alumna curso 2015-2016 del Máster en Ingeniería Costera y Portuaria de la Universidad de Cantabria. [gladis.castro.rodriguez@gmail.com](mailto:gladis.castro.rodriguez@gmail.com)

2. Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria, Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, CP 39011, Santander (Cantabria). [gabriel.diaz@unican.es](mailto:gabriel.diaz@unican.es)

3. Acuática Ingeniería Civil. S.L. C/Areal 42, 2ºDcha 36201 Vigo. [jsopelana@acuaticaingenieria.com](mailto:jsopelana@acuaticaingenieria.com)

## INTRODUCCIÓN

En España el cultivo del mejillón representa el 90% del total de la acuicultura marina, siendo Galicia la comunidad donde se da el 99% de la producción de moluscos, alcanzando regularmente las 250.000 toneladas anuales. El sector del mejillón en Galicia es un sector ya tradicional y consolidado; hay más de 3.300 bateas. El sector genera más de 11.500 puestos de trabajo directos (de los que 8.500 son fijos) y 7.000 indirectos. En términos monetarios, el sector mueve 385 millones de euros anuales.

En consecuencia, este mercado introduce zonas de cultivo conformadas por conjuntos ordenados (polígonos mejilloneros) de elementos tipo batea en amplias zonas litorales, en áreas cercanas a la costa y con frecuencia en las inmediaciones de zonas portuarias o costeras de especial interés ecológico, económico y logístico. A pesar de la gran importancia de la producción mejillonera, es poca o prácticamente inexistente la investigación que hace referencia a la propagación del oleaje a través de estas estructuras, sus efectos inducidos y los posibles cambios que puedan inducir en las dinámicas e infraestructuras costeras. Esta laguna en el estado del arte permite que el presente estudio se encargue de estudiar el efecto de las bateas mejilloneras en la propagación del oleaje, antes, durante y después de estas, siguiendo una aproximación numérica acoplada para el campo cercano y lejano al elemento batea.

Esta aproximación numérica pretende dar luz sobre los procesos principales que pueden verse afectados en relación al oleaje que se propaga a través del campo mejillonero, dando prioridad a los procesos de disipación que experimenta el flujo oscilatorio en la zona interior del cuerpo de las bateas.

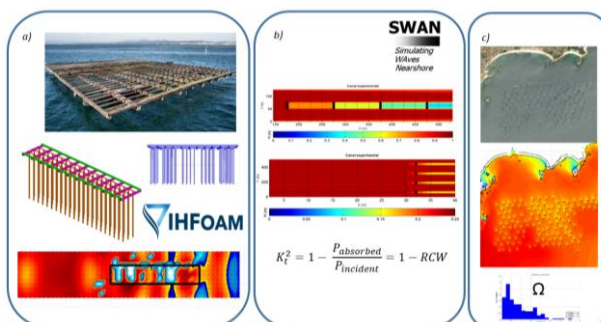


Figura 1. Metodología de aproximación al problema propuesta, a) estudio del campo cercano, b) asimilación del campo cercano al campo lejano y c) aplicación a un caso real.

## OBJETIVO

El objetivo principal es estudiar numéricamente el efecto de las bateas mejilloneras en la propagación del oleaje en el campo cercano al elemento batea, así como el estudio de la

posible afección que esto provoca en las zonas costeras que se encuentran cercanas o adyacentes a los polígonos de bateas, a través de una asimilación de los efectos observados en el campo cercano hacia la propagación del campo lejano. Todo ello justificado con base en diferentes hipótesis simplificadoras (batea de dimensiones reducidas, fija o no flotante, elemento de cultivo cilíndricos, etc.) que permiten plantear una sencilla solución ante el difícil problema de interacción de oleaje con una estructura de geometría compleja.

## **METODOLOGÍA**

La metodología que sigue este estudio se estructura en tres grandes bloques: a) estudio numérico del campo cercano, b) estudio numérico e implementación del campo lejano y c) aplicación de los dos puntos anteriores a un caso real (ver figura 1).

### **Modelado numérico del campo cercano**

El estudio del campo cercano tiene como objetivo entender, conocer e identificar los cambios que sufre el oleaje que se propaga, antes, durante (a través) y después de la batea. La finalidad última de esta primera parte es poder cuantificar un coeficiente o porcentaje de pérdida de altura de ola para distintas características de oleaje (alturas de ola y periodos) y una configuración geométrica de batea estándar. La propagación e interacción del oleaje a través de un elemento de alta complejidad geométrica, como lo es una batea, supone la solución y entendimiento de diferentes procesos relacionados al flujo oscilatorio, de alta resolución, tridimensionales y con una alta variabilidad temporal. Por ello, se optó por el uso del modelo numérico IH-FOAM (Higuera et al. 2014a), el cual permite evaluar el coeficiente de pérdida de altura de ola tras el paso del oleaje a través de esta, considerando de forma inherente la compleja interacción del flujo con los elementos tridimensionales de la batea (emparrillados, sistemas de flotación, sistemas de anclaje y estructuras de cultivo). Para determinar dicho coeficiente, se definen experimentos teóricos controlados donde se define geométricamente el elemento perturbador del flujo principal: la geometría de la batea, en consonancia con el dominio computacional.

### **Modelado numérico del campo lejano**

A través del uso del modelo de propagación de oleaje SWAN (Booij et al. 1999), Se valida/calibra el coeficiente de disipación encontrado, empleando el algoritmo OBSTACLE y repitiendo las simulaciones controladas. Una vez validado/calibrado el coeficiente de disipación con el modelo numérico SWAN se hace un análisis de sensibilidad del efecto que el coeficiente de disipación produce en bateas dispuestas en serie y en paralelo.

### **Aplicación a un caso real**

La zona de la playa de Corna (Ría de Arousa, Ribeira, Galicia) representa una zona de especial interés para implementar el presente estudio, con la existencia de un importante campo de bateas dentro de la Ría, que se antepone al oleaje proveniente del exterior, al generado localmente en el interior de la Ría y a la zona de las playas adyacentes. Se selecciona una serie de oleaje representativo y se realiza la propagación numérica de campo lejano con y sin la presencia de bateas, con la finalidad de hacer un estudio comparativo de ambas situaciones, cuantificar los procesos de disipación del oleaje y los posibles efectos a largo plazo (estado morfodinámico) en la playa de Corna.

## **REFERENCIAS**

- Booij, N., R.C. Ris and L.H. Holthuijsen, 1999, A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation, J. Geophys. Res. C4, 104, 7649-7666.
- Higuera, P., Lara, J.L. & Losada, I.J. 2014. Three-Dimensional Interaction of Waves and Porous Coastal Structures using OpenFOAM®. Part II: Application. Coastal Engineering. Vol. 83, pp. 259-270